



TITLE:

20.フラストレーションのある系でのパターン(パターン形成,運動と統計,研究会報告)

AUTHOR(S):

鈴木, 増雄

CITATION:

鈴木, 増雄. 20.フラストレーションのある系でのパターン(パターン形成,運動と統計,研究会報告). 物性研究 1985, 44(3): 471-474

ISSUE DATE:

1985-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91597>

RIGHT:

ており、このスペクトルのパワーは散逸構造の秩序度を示していると考えられる。この方法はWDのような単純なパタンの形成については有力と思われるが、より複雑なパタンの形成に対してはその状態を特徴付ける特性量自体が不明である。パタンの時間・空間的揺らぎを総合的に捉えた解析法が必要となろう。

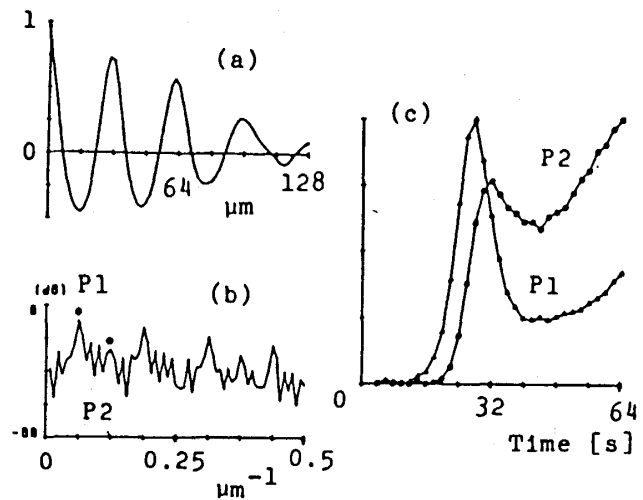


Fig. 7

おわりに 画素の時系列相関解析を用い

て、液晶の対流パタンの解析を行ったが、

乱流のような複雑なパタンの特徴を定量化するのはなかなか困難である。提案した処理法は時間的及び空間的スケールを対象に合わせて選択していく必要があると考えられる。

参 考 文 献

- 1) H. Miike et al.; Jpn. J. Appl. Phys. 23 (1984) L379.
- 2) 橋本基他；トランジスタ技術No.11(1984)462.
- 3) 例えば， S. Kai and K. Hirakawa; Prog. Theor. Phys. Suppl. 64 (1978) 212.

20. フラストレーションのある系でのパターン

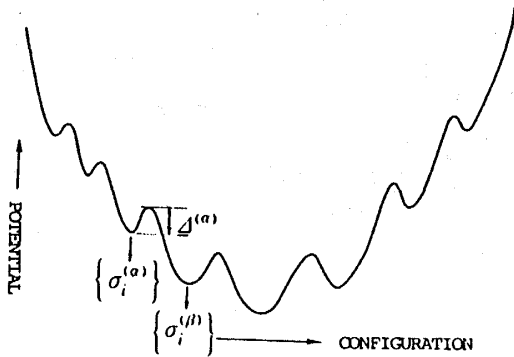
東大・理 鈴木 増 雄

§ 1 はじめに

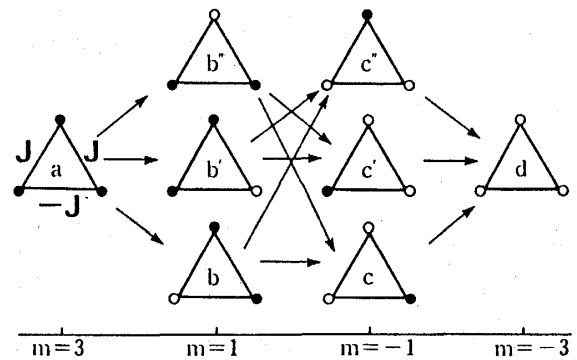
今までは、協力的な力によって秩序が出来る非平衡系をスケーリング理論^{1)~6)}によって扱ってきたが、ここでは反協力的な力も混じっており、互にフラストレートしながら変化発展する系⁶⁾の秩序形成の理論を作る試みを報告する。これはまだ始めたばかりで、そのための準備に当る部分を紹介する。

§ 2 フラストレーションと相転移⁷⁾

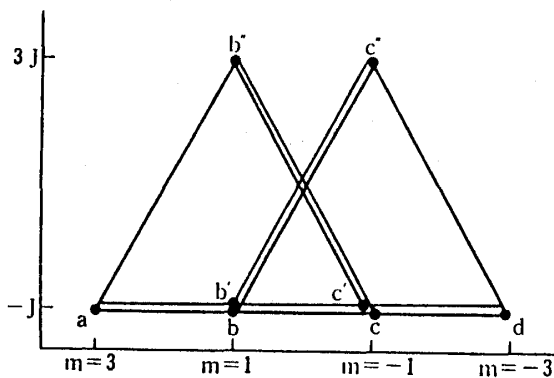
スピングラス⁸⁾では、正負の相互作用が混じっているため、スピンの配向に関してフラストレーションが起る。その結果、第2図や第4図のように、基底状態が多数縮退している。こうして、フラストレートした系のエネルギーまたはポテンシャルは、第1図のように、でこぼこの多いものとなる。第2図に対応するエネルギーの図が第3図である。例えば、 $m = 3$ (all



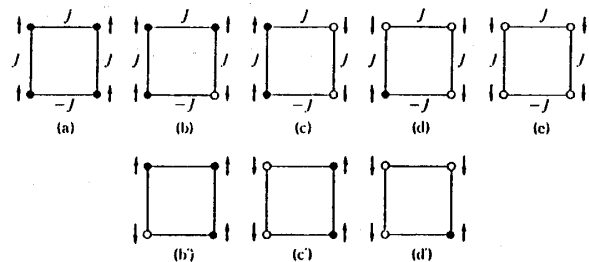
第1図 スピングラスのポテンシャル



第2図 3角セルのフラストレーション⁷⁾



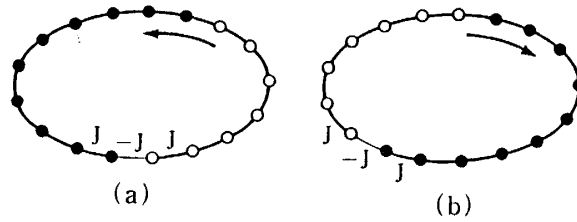
第3図 3角セル(第2図)のエネルギー⁷⁾



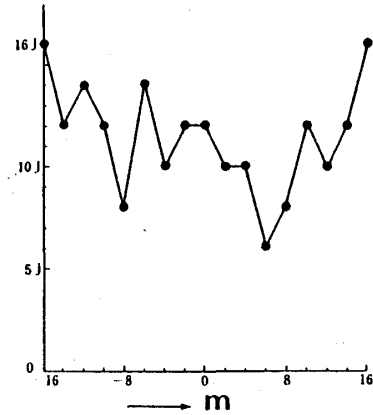
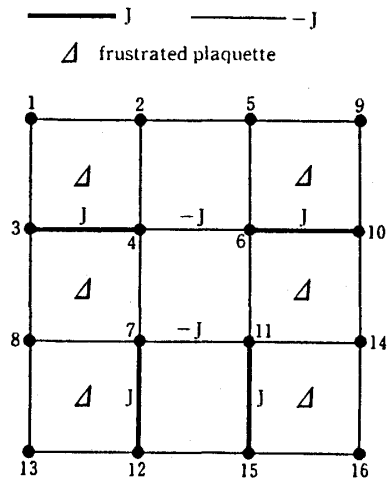
第4図 4つのスピンのフラストレーション⁷⁾

up) から $m = -3$ (all down) に移る経路としては、 $a b c d$ と $a b' c' d$ の2通りある。第4図のように、フラストレートした4つのスピン系でも、同様に2つの「等エネルギー経路」⁸⁰⁾が存在する。第5図のようにN個のスピン系に拡張しても全く同様に2つの等エネルギー経路が存在する。

第6図(a)には、フラストレートした有限格子を示した。このエネルギー図を、横軸に磁化 m をとって、示したのが第6図(b)である。概略的には、第1図によく似ている。また、第7図や第8図に示したように、どのセルもフラストレートしている場合には、全部上向きの状態

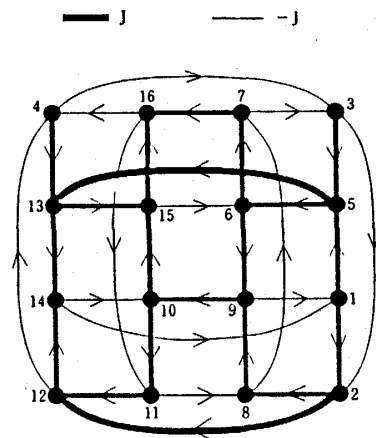
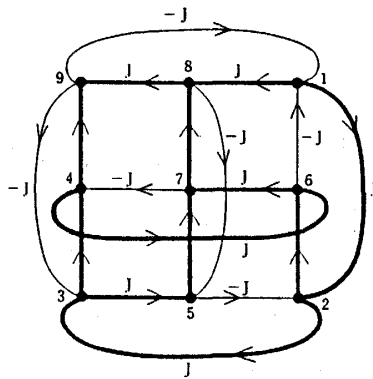


第5図 フラストレートした1次元スピン系におけるキンクとアンチキンク⁷⁾。



第6図 (a) フラストレートした格子の例。
 Δ はフラストレートしたセルを表す。

(b) それに対応するエネルギー図。 m は磁化の大きさを示す。



第7図 フラストレートした3×3格子⁷⁾。

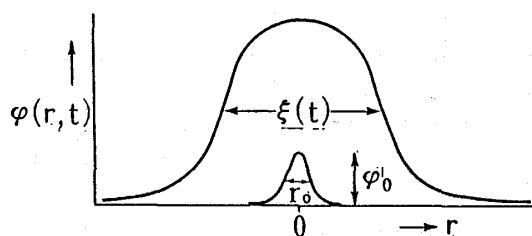
第8図 フラストレートした4×4格子⁷⁾。

から、全部下向きの状態に等エネルギー的に遷移できる⁷⁾。その結果、こうしたフラストレートした格子は、大変柔らかい構造をしていて、少しの磁場でも、それに対する応答が非常に敏感であることがわかる⁷⁾。

§ 3 フラストレートした系のダイナミクス⁷⁾

以上のように, フラストレートした系は, 外場の影響を受け易く⁷⁾, こういう系のダイナミクスは, 通常のものとは, 大いに異なるものと期待される。低温側では, 緩和時間は, どんな温度でも非常に長く, 温度が下るほど益々長くなる。

この様子を, TDGL 方程式を用いて議論し, その「秩序」の形成メカニズムを調べ, マルチスケーリング則⁶⁾を導くことは, 目下研究中である。



第9図 典型的な秩序形成の様子⁶⁾。

参考文献

- 1) M. Suzuki; Prog. Theor. Phys. **56** (1976), 77, 477; J. Stat. Phys. **16** (1977), 11, 477.
- 2) M. Suzuki; Adv. Chem. Phys. **46** (1981), 195.
- 3) M. Suzuki; J. Math. Phys. (1985) March.
- 4) 鈴木増雄; 「数学セミナー」10月号(1984), 特集1 数理科学の frontline から
- 5) M. Suzuki, T. Tsuno and Y. Lin; Prog. Theor. Phys., to be submitted.
- 6) M. Suzuki; Prog. Theor. Phys. Suppl. **79** (1984).
- 7) M. Suzuki; Prog. Theor. Phys. Suppl. **80** (1984).
- 8) 鈴木増雄; 「スピングラスの理論」固体物理 **19** (1984) No. 7 ; **20** (1985) No. 1.

21. Random Surface Model の臨界現象^{*)}

東大・理 田 崎 晴 明

東大・教養 原 隆

*) 本研究の一部は基研モレキュール型研究計画「構成的場の理論」の成果である。